

Docket No.: GR99P1912

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

11/26/01
JC580 U.S. PTO
09/994195

Applicant : THOMAS REISINGER ET AL.

Filed : Concurrently herewith

Title : METHOD AND CONFIGURATION FOR REMOTE ACCESS
CONTROL

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,
based upon the German Patent Application 199 23 983.5, filed May 25, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted
herewith.

Respectfully submitted,


For Applicants

WERNER H. STEMER
REG. NO. 34,956

Date: November 26, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/cp

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



JC580 U.S. S. PRO
09/994195
11/26/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 23 983.5

Anmeldetag: 25. Mai 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangs-
steuerung

IPC: G 07 C, H 04 B, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Waasmaier

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

A 9161
06/00
EDV-L



Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangssteuerung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

10 Elektronische Zugangssteuersysteme haben in den letzten Jahren in verschiedenen Bereichen eine überraschend schnelle und weite Verbreitung gefunden. Die Funktionalität solcher Systeme wird ständig weiter ausgebaut. So haben sich im Automobilbau die klassischen Funkschließsysteme, die anfangs nur die Bedeutung einer (von vielen Autofahrern als überflüssig erachteten) Komfortfunktion hatten, inzwischen zu komplexen Systemen gewandelt, über die nicht nur der Zugang zum Fahrzeuginnenraum erreicht wird, sondern über die zudem Fahrzeugfunktionen gesteuert werden. Die Benutzerauthentifikation erfolgt dabei durch die Übermittlung eines Zugangscodes, und zwar bei modernen Systemen per Funk. Perspektivisch ist auch vorgesehen, neben dem Zugangscode benutzerspezifische Daten zu übertragen, die für die Steuerung bestimmter Funktionen benötigt werden.

25 Fortgeschrittene Zugangssteuersysteme dieser Art, die inzwischen in PKW der Oberklasse in der Praxis eingesetzt werden, realisieren das Prinzip "Passive Entry" in Anordnungen mit einer Sender-/Empfänger-Einheit im Fahrzeug und einer Mehrzahl von Chipkarten, die den Besitzer des Fahrzeugs, dessen Ehefrau oder andere Personen zum Zugang und zur Inbetriebnahme des Fahrzeugs befähigen. Diese Chipkarten sind nicht untereinander identisch, sondern individualisiert. Das liegt unter anderem darin begründet, daß bestimmte Fahrzeugfunktionen (beispielsweise Sitz- und Spiegelverstellung) aufgrund von auf der Chipkarte gespeicherten nutzerspezifischen Daten ausgeführt werden sollen. Zudem spielen Sicherheits- und Dokumentationserwägungen hierbei eine Rolle.

Die erwähnten Chipkarten realisieren speziell das Prinzip des "Passive Entry" bzw. "Passive Go", dessen Kern darin besteht, daß die Zugangscodegeber (Chipkarten) bei Annäherung an das

5 Fahrzeug von einer darin befindlichen Sender-/Empfänger-Einheit aktiviert bzw. abgefragt werden und daraufhin einen Zugangscode an diese aussenden. Um das Fahrzeug benutzen zu können, ist ein Mitführen der Chipkarte am Körper ausreichend. Für den Fahrzeugzutritt findet eine bidirektionale

10 Kommunikation zwischen Fahrzeug und Chipkarte statt. Beispielsweise kommuniziert die Sender-/Empfänger-Einheit im Fahrzeug mit der Chipkarte über induktive Antennen, die in den Türen und dem Kofferraum bzw. Stoßfänger untergebracht sind. Diese Antennen werden auf einem 125 kHz-Träger ange-

15 steuert, während die Chipkarten ihre Antwort an das Fahrzeug (nach derzeitigem Stand der Technik) im sogenannten ISM-Frequenzbereich bei 433 MHz absetzen. Eine Berührung des Türgriffs bei einem gesicherten Fahrzeug bewirkt die Ausgabe eines Abfragesignals über die in der entsprechenden Tür ange-

20 ordnete induktive Antenne, woraufhin die am Körper mitgeführte Chipkarte ein Zugangscodesignal (Authentifikationssignal) über Funk an das Fahrzeug sendet. Ergibt sich im Ergebnis der Auswertung des Zugangscodes dessen Gültigkeit, so wird das Fahrzeug über die Zentralverriegelungspumpe entsichert. In

25 ähnlicher Weise läuft der Vorgang der Sicherung des Fahrzeugs beim Aussteigen, das Starten des Fahrzeugs (über einen Tiptaster im Bedienungsbereich initiiert) und die Ausführung weiterer Funktionen ab.

30 Zumindest beim ersten Abfragevorgang, in dessen Ergebnis der Zugang zum Fahrzeug gewährt oder verweigert wird, muß die fahrzeugseitige Sender-/Empfänger-Einheit grundsätzlich sämtliche für das Fahrzeug zugelassenen Chipkarten ansprechen, um festzustellen, ob mit einer von diesen - und mit welcher -

35 der Zugang zum Fahrzeug begehrt wird. Diese Abfragen und/oder die Antworten erfolgen nach dem Stand der Technik sequentiell: Entweder werden die Zugangscodegeber (auch als "ID-

Gebér" bezeichnet) sequentiell aktiviert und abgefragt, oder die ID-Geber antworten auf ein gemeinsames "Wecksignal" sequentiell in ihnen zugewiesenen Zeitschlitzten.

5 Für den gesamten Ansprechvorgang und die Auswertung der eingehenden Antwort bzw. Antworten bis hin zur Aktivierung des Öffnungsmechanismus steht gemäß den Spezifikationen der Fahrzeugherrsteller nur eine geringe Zeitspanne (typisch 200 ms) zur Verfügung, da der Nutzer nicht wahrnehmen soll, daß zwischen der Basisstation im Fahrzeug und seiner Chipkarte ein umfangreicherer Datenaustausch stattfindet, und da ihm keine spürbare Wartezeit für die Gewährung des Zugangs zugemutet werden soll. Speziell mit zunehmendem Umfang der, seitens der Zugangscode- bzw. ID-Geber zu übermittelnden Informationen wird die Summation der Antwortzeiten zunehmend kritisch für die Einhaltung dieses Zeitlimits.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung der gattungsgemäßen Art sowie eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben, mit denen der Verfahrensablauf ohne wesentliche Erhöhung des technischen Aufwandes und der Kosten deutlich beschleunigt werden kann.

25 Diese Aufgabe wird hinsichtlich ihres Verfahrensaspektes durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich ihres Anordnungsaspektes durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

30 Die Erfindung schließt den wesentlichen Gedanken ein, beide Phasen des Kommunikationsvorganges zwischen der Fahrzeugeinheit und den potentiell anzusprechenden Zugangscodegebern parallel ablaufen zu lassen, indem die Zugangscodegeber durch ein gemeinsames Abfragesignal angesprochen werden und zeitlich parallel antworten, wobei ihren Sendesignalen ein Charakteristikum aufgeprägt wird, welches die zeitlich parallele Verarbeitung in der Fahrzeugeinheit ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführung besteht dieses Charakteristikum in einer spezifischen Spreizspektrum-Sequenz, mit der der Zugangscode die Daten im ID-Geber (der Chipkarte) verarbeitet wird/werden. Auf Seiten der Fahrzeugeinheit sind entsprechende Mittel zur Entspiegelung des empfangenen gespreizten Daten- bzw. Zugangscodesignals vorgesehen. Da für die einzelnen Zugangscodegeber unterschiedliche Spreizsequenzen zur Aufprägung auf den Zugangscode vorzusehen sind, müssen fahrzeugseitig sämtliche zugelassenen Spreizsequenzen vorhanden sein. Damit wird es erforderlich, mindestens Teile der fahrzeugseitigen Empfängereinheit als zueinander parallele Komponenten auszuführen. Da es sich bei den in Rede stehenden Systemen aber nicht um niedrigpreisige Systeme handelt und der potentiell erzielbare Gebrauchswertvorteil im Vordergrund steht, ist dieser Aufwand grundsätzlich vertretbar - zumal er durch geeignete Wahl des Spreizcodierungsverfahrens gering gehalten werden kann.

Unter diesem Blickwinkel ist das DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum)-Verfahren besonders geeignet, da hierbei nur ein HF-Empfangsteil (Front-End) benötigt wird und der Mehraufwand für die verschiedenen Empfangsstrecken sich auf das Basisband, d.h. den Bereich der digitalen Signalverarbeitung, beschränkt, wo er durch Einsatz spezifischer hochstintegrierter Schaltungen minimiert werden kann. Auch senderseitig können bei den verschiedenen ID-Gebern identische HF-Baugruppen verwendet werden, lediglich bei der Erzeugung des gespreizten Datensignals im Basisband (softwaremäßig realisierbar) werden unterschiedliche Spreizsequenzen verwendet.

Grundsätzlich kann aber auch die Anwendung anderer Spreizspektrum-Verfahren sinnvoll sein, beispielsweise die Anwendung des sogenannten "Chirp"-Verfahrens, bei dem im Verlauf eines Datentelegramms eine Erhöhung bzw. eine Absenkung der Trägerfrequenz erfolgt, die im Empfänger durch eine Empfangs-signalverarbeitung mittels zeitvarianter Filter (Oberflächen-

wellenfilter) berücksichtigt wird. Da hierfür multiple Filterstrukturen im HF-Bereich benötigt werden, ist der empfängerseitige Aufwand grundsätzlich etwas höher - auch hier wirken sich aber technologische Fortschritte speziell bei der
5 Herstellung von Oberflächenwellenfiltern auf Keramiksubstraten kostendämpfend aus. Ebenso läßt sich das Verfahren mittels Frequency Hopping Spread Spektrum-Verfahren bewerkstelligen. Hier steht eine große Anzahl möglicher Übertragungskanäle auf verschiedenen Frequenzen zur Verfügung, die senderseitig - wieder unter Maßgabe einer Spreizsequenz - ange-
10 sprungen werden. Mittels Korrelation lassen sich im Empfänger wieder die Signale verschiedener Sender trennen.

Eine Anordnung zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens umfaßt - wie sich grundsätzlich schon aus den obigen Er-
15 läuterungen ergibt - eine Mehrzahl von Zugangscodegebern, die neben einem Speicher für den eigentlichen Zugangscode einen weiteren Speicher für das zusätzliche Charakteristikum, bei-
spielsweise einen für jeden einzelnen Zugangscodegeber spezi-
20 fischen Spreizcode, und eine zu dessen Aufprägung dienende Multiplikator- bzw. Modulatorstufe aufweisen, sowie eine Sen-
der-/Empfänger-Einheit (Fahrzeugeinheit) zur Abfrage der ein-
zernen Zugangscodegeber und zur Auswertung eines oder mehre-
rer auf das Abfragesignal hin übermittelten, geberspezifisch
25 individualisierter Zugangscodesignale. Die Fahrzeugeinheit
weist eine der Anzahl der zugelassenen Zugangscodegeber ent-
sprechende Anzahl von Speicherbereichen für deren Charakteri-
stika (Spreizcodes) sowie eine entsprechende Anzahl von Filter- oder Korrelatorkomponenten zur Verarbeitung der Emp-
fangssignale mit den gespeicherten Charakteristika auf. Es
30 versteht sich, daß die Fahrzeugeinheit zudem einen Abfragesi-
gnalgenerator und -sender aufweist und daß die Zugangscodege-
ber einen auf diesen abgestimmten Abfragesignalempfänger ha-
ben, der die übrigen Komponenten der Zugangscodegeber bei
35 Empfang eines Abfragesignals aktiviert.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie grundsätzlicher Zusammenhänge zum Verständnis der vorgeschlagenen Lösung anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

Fig. 1 ein Funktions-Blockschaltbild einer Gesamtanordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine zusammenhängende Darstellung zur Erläuterung der Erzeugung eines gespreizten Datensignals sowie der Modulation des Trägers mit diesem in einem Zugangscodgeber gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 ein Funktions-Blockschaltbild zur Erläuterung der empfängerseitigen Verarbeitung des gemäß Fig. 2 senderseitig erzeugten Zugangscodesignals,

Fig. 4 eine Darstellung zur Erläuterung des Prinzips der Spreizsequenzverarbeitung und

Fig. 5 eine gegenüber Fig. 1 für die Anwendung eines speziellen Algorithmus modifizierte Anordnung.

Fig. 1 zeigt eine "Passive Entry"-Zugangssteueranordnung 1, die mehrere ID-Geber 10 und eine Fahrzeugeinheit 20 umfaßt, in Form eines fragmentarischen Funktions-Blockschaltbildes, das nur die im Zusammenhang mit der Ausführung der Erfindung wesentlichen Funktionskomponenten zeigt.

Jeder ID-Geber 10 umfaßt einen Datenspeicher 11, in dem ein geberspezifischer Code ID1, ID2, ... IDn gespeichert ist, welcher neben dem eigentlichen Zugangscode nutzerspezifische Daten des Besitzers umfaßt. Weiterhin umfaßt jeder ID-Geber einen PN-Codespeicher 13, in dem jeweils ein für diesen Geber charakteristischer Spreizcode gespeichert ist. In einer in der Figur als Multiplikator symbolisierten Spreizcode-

Verarbeitungsstufe 15 jedes ID-Gebers 10 wird dem jeweiligen Zugangs- und Nutzercode der für diesen ID-Geber spezifizierte Spreizcode aufgeprägt, und in einer der Spreizcode-

Verarbeitungsstufe 15 nachgeordneten HF-Stufe 17 erfolgt in an sich bekannter Weise eine HF-Verarbeitung zu einem Sende- signal, welches über eine (nicht bezeichnete) HF-Antenne ab- gestrahlt wird. Weiterhin weist jeder ID-Geber 10 einen Ab- fragesignalempfänger 19 auf, der bei Empfang eines Abfragesi- gnals die oben genannten Komponenten zur Ausgabe eines Ant- wortsignals aktiviert. Die hier gewählte vereinfachte Block- darstellung ist so zu verstehen, daß der Abfragesignalempfän- ger 19 einen Controller zur Ablaufsteuerung der Ausgabe eines Antwortsignals umfaßt; Details der Funktionskomplexe Abfrage- signalempfang und Antwortsignalsteuerung sind an sich bekannt und bedürfen daher hier keiner genaueren Erläuterung. Der im Zusammenhang mit der Ausführung der Erfindung wesentliche Ab- lauf der Signalverarbeitung im ID-Geber 10 ist in Fig. 2 und der zugehörigen Beschreibung weiter unten genauer erläutert.

Die Fahrzeugeinheit 20 umfaßt einen Abfragesignalgenerator 21 und einen mit dessen Ausgang verbundenen Abfragesignalsender 23 zur Erzeugung des Abfragesignals. Bestehende Systeme be- nutzen für dieses Abfragesignal relativ niedrige Frequenzen (z.B. 125 kHz, induktive Übertragung), um eine genaue Ein- grenzung des Wirkungsbereichs des Abfragesignals zu errei- chen, das Signal wird durch (hier nicht gezeigte) Antennen in Karosserieteilen eines Fahrzeugs übertragen. Prinzipiell ist jedoch jede beliebige Übertragungsstrecke für dieses Abfrage- signal denkbar. Auch insoweit ist die Funktion der Zugangs- steueranordnung 1 an sich bekannt und bedarf keiner genaueren Erläuterung. Wesentlich ist, daß durch einen Mikrocontroller 25 der Fahrzeugeinheit 20 bei Erhalt eines entsprechenden Auslösesesignals (beispielsweise von einem Taster am Türgriff des Fahrzeugs) die Erzeugung eines einzelnen, allgemeingülti- gen Abfragesignals für alle ID-Geber 10 durch den Abfragesi- gnalgenerator 21 veranlaßt und zugleich eine Parallelverar- beitung der daraufhin eingehenden Antwortsignale der ID-Geber

gesteuert wird. Die Antwortsignale werden wiederum in an sich bekannter Weise über eine (nicht bezeichnete) HF-Antenne empfangen, in einer HF-Stufe 26 HF-seitig verarbeitet und einem der HF-Stufe nachgeschalteten A/D-Wandler 27 digitalisiert.

5 Im Anschluß an die Digitalisierung erfolgt - wie in der Figur zu erkennen ist - eine Parallelverarbeitung in einer der Anzahl n der zugelassenen ID-Geber 10 entsprechenden Anzahl von Korrelatorstufen 28, wo jeweils eine Entspiegelung mit dem bei der senderseitigen Spreizung angewandten, in der Fahrzeugeinheit in einem fahrzeugseitigen Spreizcodespeicher 29 abgelegten Spreizcode erfolgt. Dieser Vorgang ist nochmals in Fig. 3 und weiter unten in der Beschreibung skizziert. In dessen Ergebnis stehen die in Fig. 1 als "Abfrageergebnis 1", "Abfrageergebnis 2" bzw. "Abfrageergebnis n " bezeichneten entspiezzten Zugangs- und Nutzercodes ID1, ID2 bzw. ID n der im Abfragebereich der Fahrzeugeinheit 20 liegenden und ein Antwortsignal übermittelnden ID-Geber zur weiteren Verarbeitung und Prüfung in an sich bekannter Weise bereit, wobei die Bereitstellung erfindungsgemäß gleichzeitig erfolgt und dadurch 10 die Zugangscode-Verarbeitung beschleunigt wird. Das in Fig. 1 dargestellte Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (DSP) stellt das grundlegende Prinzip der bevorzugten Ausführung dar. Der DSP-Algorithmus läßt sich im Rahmen der Rechenkapazität modifizieren, um applikationsspezifische Optimierungen 15 vorzunehmen. Beispielsweise ließe sich der Dynamikbereich durch Verfahren wie "Multiuser Detection of CDMA by Iterated Soft-Cancellation (Turbo Multiuser Detection)" erweitern. In der einschlägigen Literatur finden sich viele Ansätze für solche Optimierungs-Möglichkeiten.

20 Die digitale Signalverarbeitung läßt sich in diesem Fall im allgemeinen nicht mehr in einzelne unabhängige Zweige Aufteilen. Die in Fig. 1 skizzierte Anordnung hätte dann die in Fig. 5 gezeigte Form einer modifizierten Anordnung 1' mit einem DSP-Verarbeitungsblock 28/29' zur parallelen digitalen 25 Verarbeitung des Empfangssignals. Fig. 5 bedarf in Anbetracht der obigen Erläuterung von Fig. 1 keines weiteren Kommentars.

Fig. 2 illustriert die einzelnen Stufen der Erzeugung eines gespreizten Datensignals (Zugangs- und Nutzercode), die in vorteilhafter Weise im logischen bzw. digitalen Verarbeitungsbereich der ID- bzw. Zugangscodegeber 10 stattfindet.

5 Zunächst wird mittels eines rückgekoppelten Schieberegisters SR und einer Additionsstufe ADD auf im oberen Teil von Fig. 2 skizzierte Weise aus einem Taktsignal "Clock" ein Spreizcode "PN-Signal" erzeugt. Anschließend erfolgt eine multiplikative Verknüpfung des hierbei erhaltenen Spreizcodes mit dem eigentlichen Datensignal in der bereits in Fig. 1 gezeigten Verarbeitungsstufe 15. Der Signalverlauf des Datensignals, des Spreizcodes und des gespreizten Datensignals ist - an einem vereinfachten Beispiel - in den drei Timingdiagrammen im mittleren Bereich von Fig. 2 dargestellt.

15

Im unteren Bereich der Fig. 2 ist der letzte Schritt einer BPSK-Modulation eines HF-Trägers mit dem im Mikrocontroller MC gewonnenen gespreizten Datensignal in einem BPSK-Modulator MOD zur Gewinnung eines Sendesignals dargestellt.

20

In Fig. 3 ist (wiederum in Form einer Prinzipskizze) dargestellt, wie das Empfangssignal der Fahrzeugeinheit 20 (Fig. 1) in einem einfachen Empfangsteil ("Front-End") R einer Filterung in einer Filterstufe F und einer weiteren Verarbeitung in einem dieser nachgeordneten Abwärts-Mischer M unterzogen wird, bevor das Signal in einem A/D-Wandler AD (entsprechend Block 27 in Fig. 1) einer Digitalisierung unterzogen und in der logischen Verarbeitungsstufe DSP, die zugleich das Abtastsignal für den A/D-Wandler AD liefert, einer logischen Verarbeitung unter Synchronisation, Korrelation und Demodulation zur Rückgewinnung des Zugangs- und Nutzercodes unterzogen wird.

25

30 In Fig. 4 ist an einem Beispiel eine Spreizcode-Verarbeitung etwas näher skizziert, wie sie bei der hier erläuterten Zugangssteueranordnung 1 senderseitig in den Verarbeitungsstufen 15 der ID-Geber 10 ausgeführt wird und der empfängersei-

10

tig eine entsprechende Entspiegelung in den Korrelatorstufen 29 der Fahrzeugeinheit 20 entspricht.

Vereinfachend wird angenommen, daß der zu übertragende Zu-
gangscode durch ein Folge $a(n)$ von Bits gegeben sei, die ei-
nen zeitlichen Abstand bzw. eine Symboldauer T haben. Weiter
wird angenommen, daß diese Symboldauer T gleich dem zeitli-
chen Abstand T_b zweier Quellensymbole sei und $a(n)$ aus bipo-
laren Werten $+1, -1$ gebildet sei, die mit gleicher Wahr-
scheinlichkeit auftreten sollen. Der Spreizvorgang umfaßt in
der Modell-Darstellung folgende Schritt: Zunächst wird durch
Aufwärtstastung mit dem Spreizfaktor L die Folge $\tilde{a}(k)$ er-
zeugt. Dies geschieht durch Einfügen von $(L-1)$ Nullen im Ab-
stand der Chipdauer T_c zwischen jeweils zwei Werten von $a(n)$.
Die Zuordnung der Spreizsequenz zu den einzelnen Bits wird in
diesem Modell als Filterung der aufwärtstasteten Bitfolge
 $\tilde{a}(k)$ mit einem FIR-Filter verstanden. Die Filterkoeffizienten
dieses FIR-Filters sind die L bipolaren Elemente der (im Ka-
sten in der ersten Zeile der Fig. 4 gezeigten) Spreizsequenz
b. Die bei der Spreizung entstehende Folge $x(k)$ ist nun durch
die Spreizsequenz geprägt. Ein D/A-Wandler wandelt die Folge
 $x(k)$ in eine Folge $x_0(t)$ von Diracimpulsen im zeitlichen Ab-
stand T_c , und darauf folgt eine Impulsformung mit einer frei
wählbaren Impulsform zu einem Sendesignal $s_0(t)$, das sich ma-
thematisch als Ergebnis einer Faltung von $x_0(t)$ und der in-
versen Fouriertransformierten des Frequenzganges bei der Im-
pulsformung darstellt. (Dieses Modell schließt in vereinfa-
chender Weise der Darstellung keine Modulation auf eine Trä-
gerfrequenz ein.)
Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf das beschriebene
Beispiel und die gegebenen Erläuterungen beschränkt, sondern
ebenso in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung, insbesondere zur Funk-Zugangssteuerung zum Innenraum und/oder zur Aktivierung von Betriebsfunktionen eines Kraftfahrzeuges, mittels einer Anordnung (1) mit einer Sender-/Empfänger-Einheit (20) zur Aussendung eines Abfragesignals und zum Empfang von Zugangscodesignalen und einer mit der Sender-/Empfänger-Einheit verbundenen Auswertungseinheit zur Auswertung empfangener Zugangscodesignale und zur Ausgabe eines Zugangsfreigabe- oder -sperrsignals in Abhängigkeit vom Auswertungsergebnis und einer Mehrzahl von Zugangscodegebern (10) zum Empfang des Abfragesignals und zur Aussendung jeweils eines spezifischen Zugangscodesignals in Reaktion auf den Empfang des Abfragesignals,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß durch die Sender-/Empfänger-Einheit ein alle Zugangscodegeber gleichzeitig aktivierendes Abfragesignal ausgegeben wird und alle dieses Abfragesignal empfangenden Zugangscodegeber 20 nach im wesentlichen gleichzeitig ihre spezifischen Zugangscodesignale aussenden, wobei die Sender-/Empfänger-Einheit eine Separierung der gleichzeitig empfangenen Zugangscodesignale aufgrund eines diesen aufgeprägten Charakteristikums ausführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zugangscodesignale in den Zugangscodegebern (10) mit unterschiedlichen Spreizsequenzen einer Spreizspektrum-30 Verarbeitung unterzogen und in der Sender-/Empfänger-Einheit (20) mit jeweils einer entsprechenden inversen Spreizsequenz entspreizt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß für die Spreizspektrum-Verarbeitung in den Zugangscodegebern (10) das DS/SS-Verfahren, insbesondere unter Nutzung zueinan-

der orthogonaler Spreizsequenzen als Charakteristikum, und in der Sender-/Empfänger-Einheit (20) eine Entspiegelung im Basisband durch digitale Signalverarbeitung angewandt wird.

5. 4. Verfahren nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
für die Spreizspektrum-Verarbeitung in den Zugangscodegebern
(10) eine Chirpsequenz- oder FH-Verarbeitung und in der Sen-
der-/Empfänger-Einheit eine entsprechende laufzeitabhängige.
- 10 Filterung im HF-Abschnitt bzw. FH-Entspiegelung angewandt
wird.
5. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der
vorangehenden Ansprüche, welche aufweist:
15 eine Sender-/Empfänger-Einheit (20) mit einem Abfragesignal-
geber (21, 23) zur Erzeugung und Aussendung des Abfragesi-
gnals und einem Empfänger (26 bis 29) zum Empfang der Zu-
gangscodesignale, wobei mindestens in einem Abschnitt des
Empfängers Mittel (28, 29) zur parallelen Verarbeitung mehre-
20 rer empfangener Zugangscodesignale gemäß dem diesen aufge-
prägten Charakteristikum vorgesehen sind, und
eine Mehrzahl von Zugangscodegebern (10) mit einer Empfangs-
und Aktivierungseinheit (19) zum Empfang des Abfragesignals
und zur Steuerung der Ausgabe des jeweiligen Zugangscodesi-
gnals, einem Speicherbereich (13) zur Speicherung des dem Zu-
25 gangscode aufzuprägenden Charakteristikums und einer Sende-
stufe (17), die eine Verarbeitungseinheit (15) zur Aufprägung
des gespeicherten Charakteristikums auf den Zugangscode auf-
weist.
- 30 6. Anordnung nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Abfragesignalgeber (21, 23) der Sender-/Empfänger-Einheit
(20) und die Empfangs- und Aktivierungseinheiten (19) der Zu-
35 gangscodegeber (10) zur induktiven Signalübertragung, inbe-
sondere bei einer Trägerfrequenz von 125 kHz, ausgebildet
sind.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, daß

der Empfänger (26 bis 29) der Sender-/Empfänger-Einheit und
5 die Sendestufen (17) der Zugangscodegeber Mittel zu einer
UHF-Funkübertragung, insbesondere bei 433 oder 868 MHz, auf-
weisen.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

10 dadurch gekennzeichnet, daß
der Empfänger (26 bis 29) der Sender-/Empfänger-Einheit Ab-
schnitte (28) zur parallelen Verarbeitung verschiedener Zu-
gangscodesignale im Basisband, insbesondere Mittel zur Di-
rect-Sequence-Spreizung eines entsprechend gespreizten Zu-
gangscodesignals, aufweist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß
der Empfänger der Sender-/Empfänger-Einheit Abschnitte zur
20 parallelen Verarbeitung verschiedener Zugangscodesignale in
der HF-Stufe, insbesondere zeitvariante Filterkomponenten zur
Entspreizung von Chirp-gespreizten Zugangscodesignalen, auf-
weist.

Zusammenfassung

Verfahren und Anordnung zur Fern-Zugangssteuerung

5 Verfahren zur Fern-Zugangssteuerung mittels einer Anordnung
(1) mit einer Sender-/Empfänger-Einheit (20), durch die Sen-
der-/Empfänger-Einheit ein alle Zugangscodegeber gleichzeitig
aktivierendes Abfragesignal ausgegeben wird und alle dieses
Abfragesignal empfangenden Zugangscodegeber danach im wesent-
lichen gleichzeitig ihre spezifischen Zugangscodesignale aus-
senden und die Sender-/Empfänger-Einheit eine Separierung der
gleichzeitig empfangenen Zugangscodesignale aufgrund eines
diesen aufgeprägten Charakteristikums ausführt.

10

15 (Fig. 1)

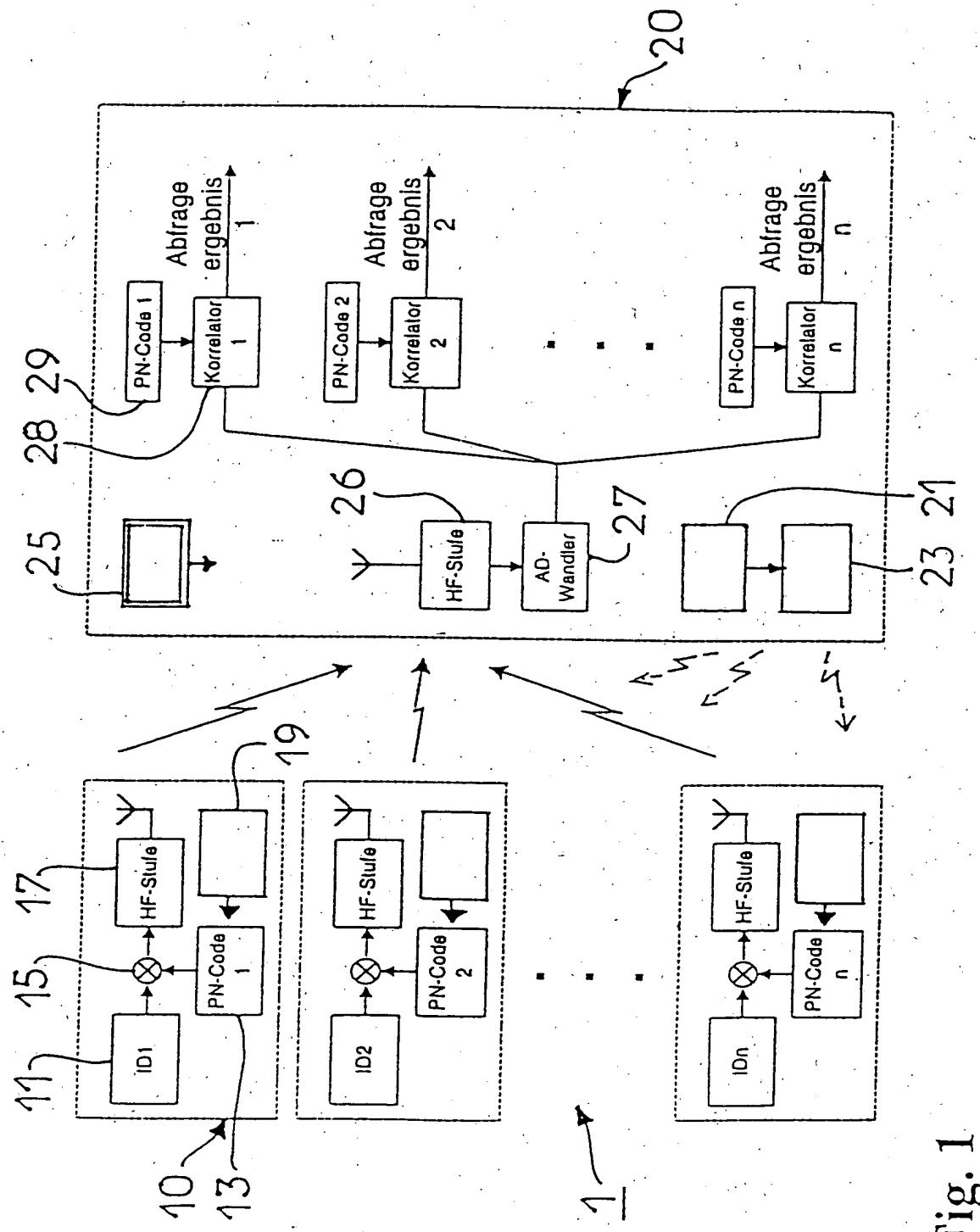


Fig. 1

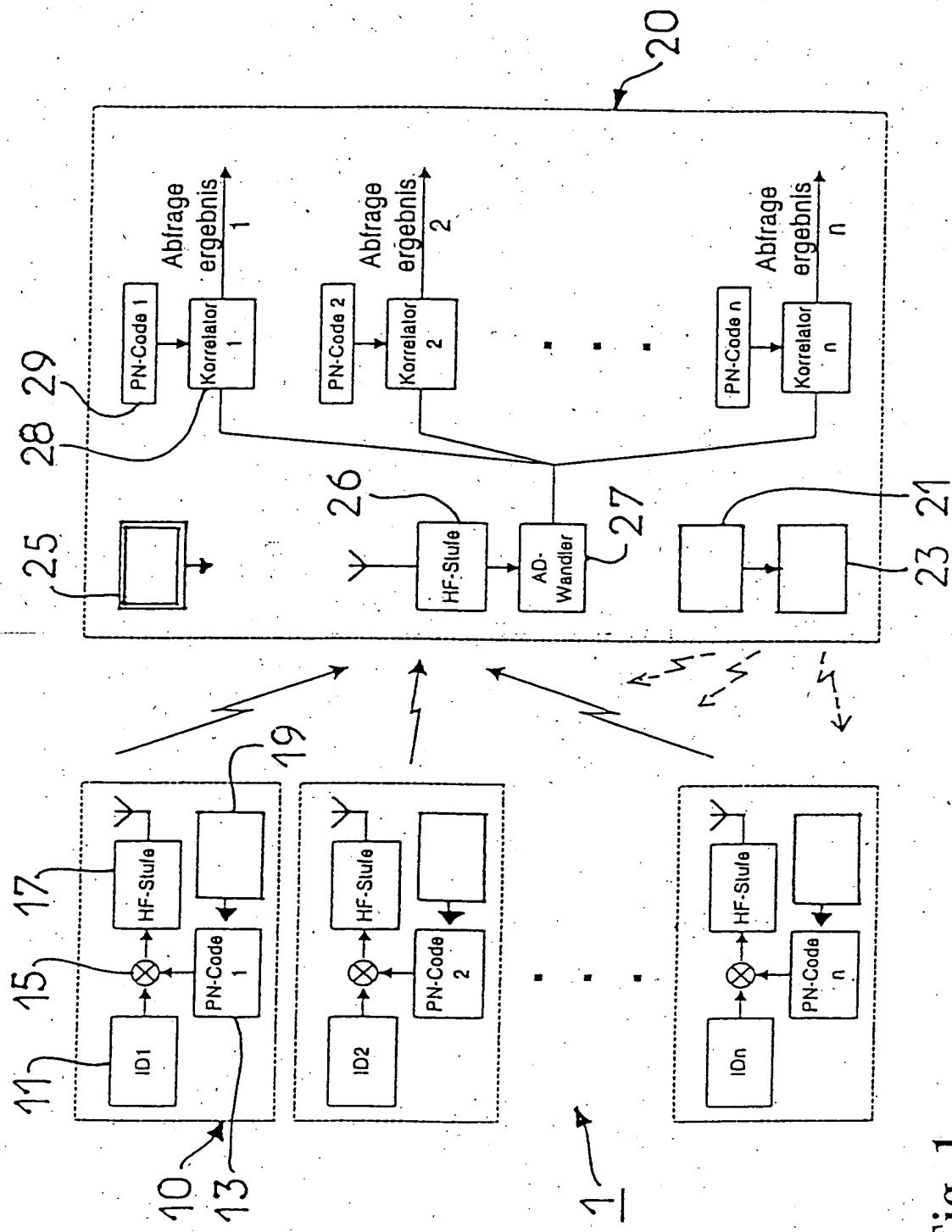
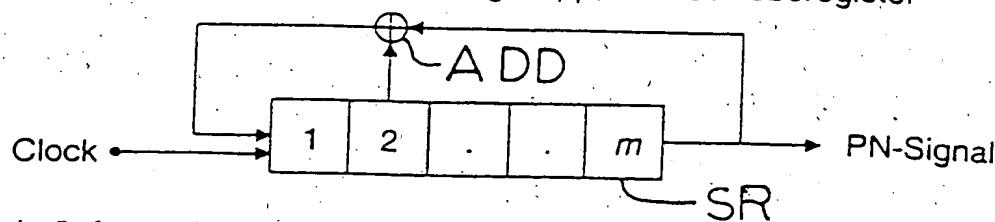


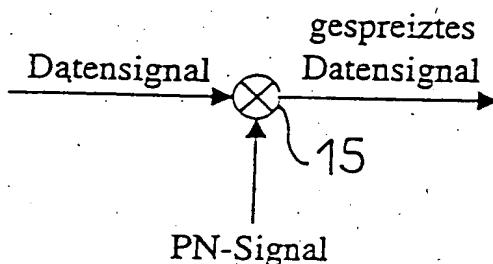
Fig. 1

Erzeugung des gespreizten Datensignals bereits im Microcontroller:

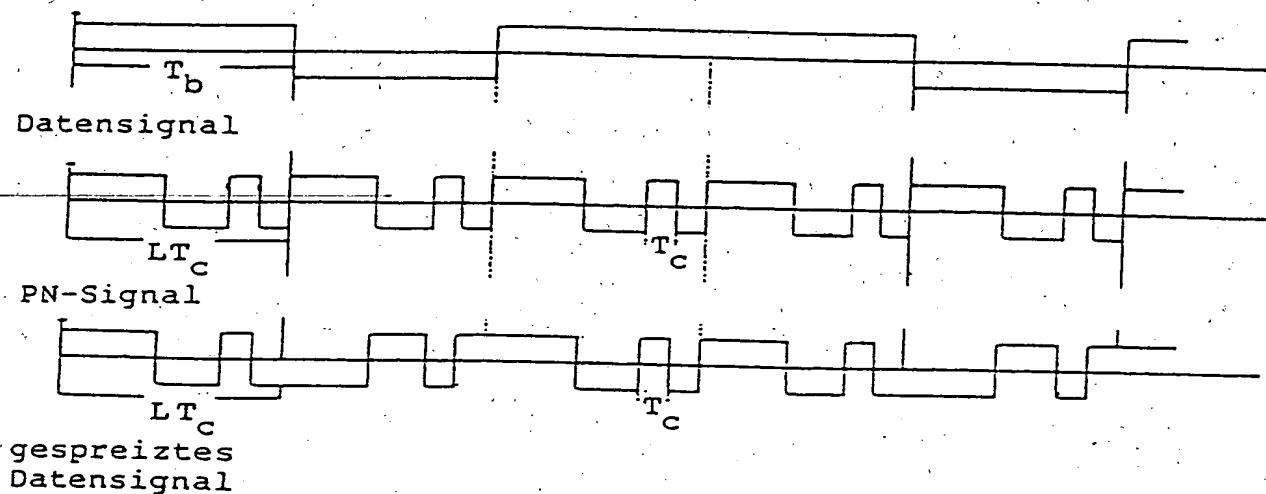
1. Erzeugung der PN-Sequenz mittels rückgekoppeltem Schieberegister



2. XOR-Verknüpfung mit Datensignal



Signalverlauf (für $m=3$):



T_b : Bitperiode

L : Spreizfaktor (hier = 7)

T_c : Chipperiode

BPSK (Bi-Phase-Shift-Keying)-Modulation des Trägers mit gespreiztem Datensignal

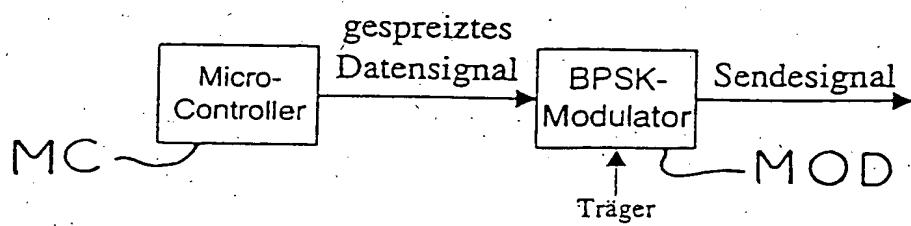


Fig. 2

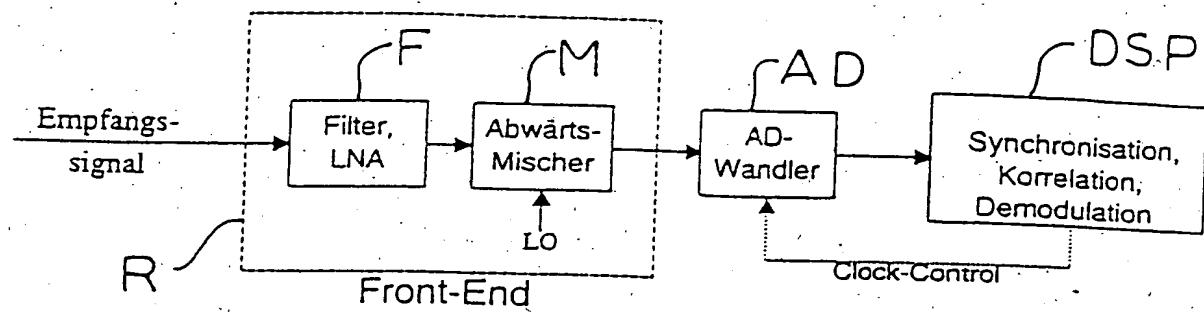


Fig. 3

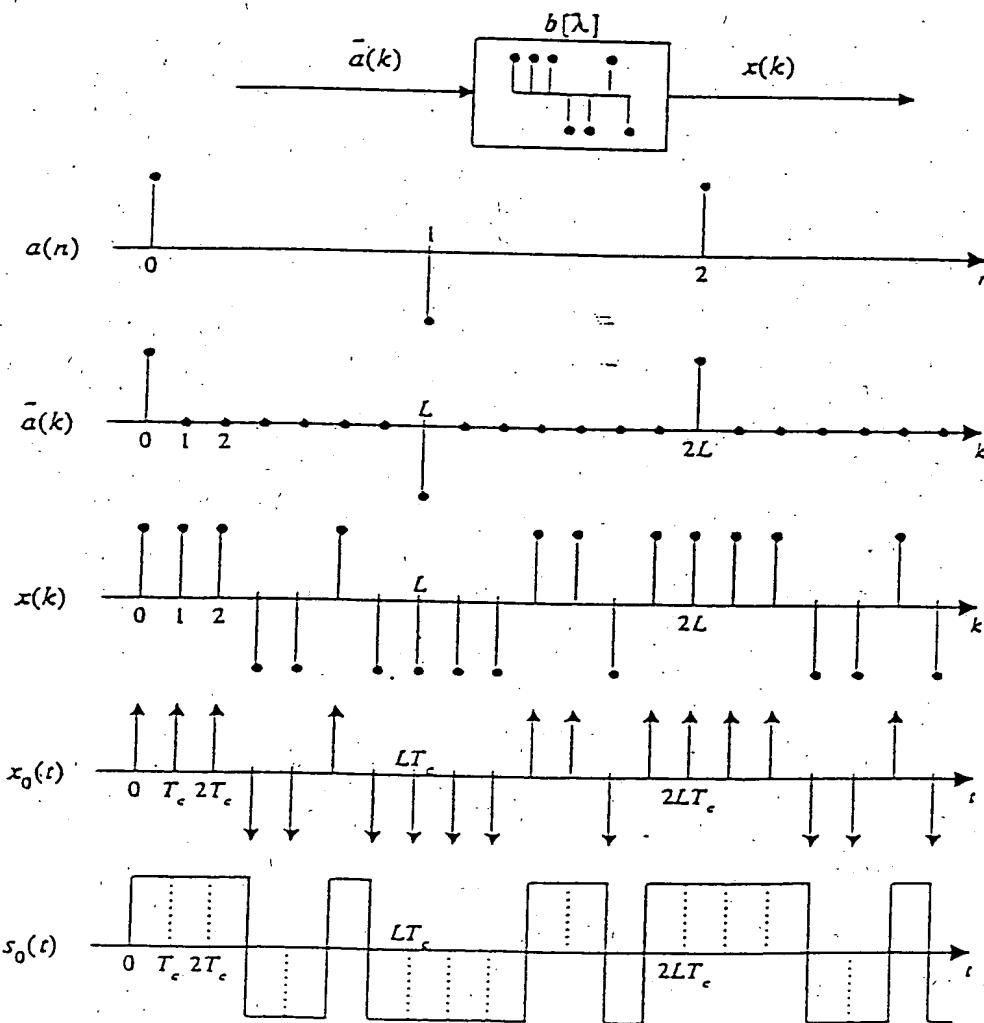


Fig. 4

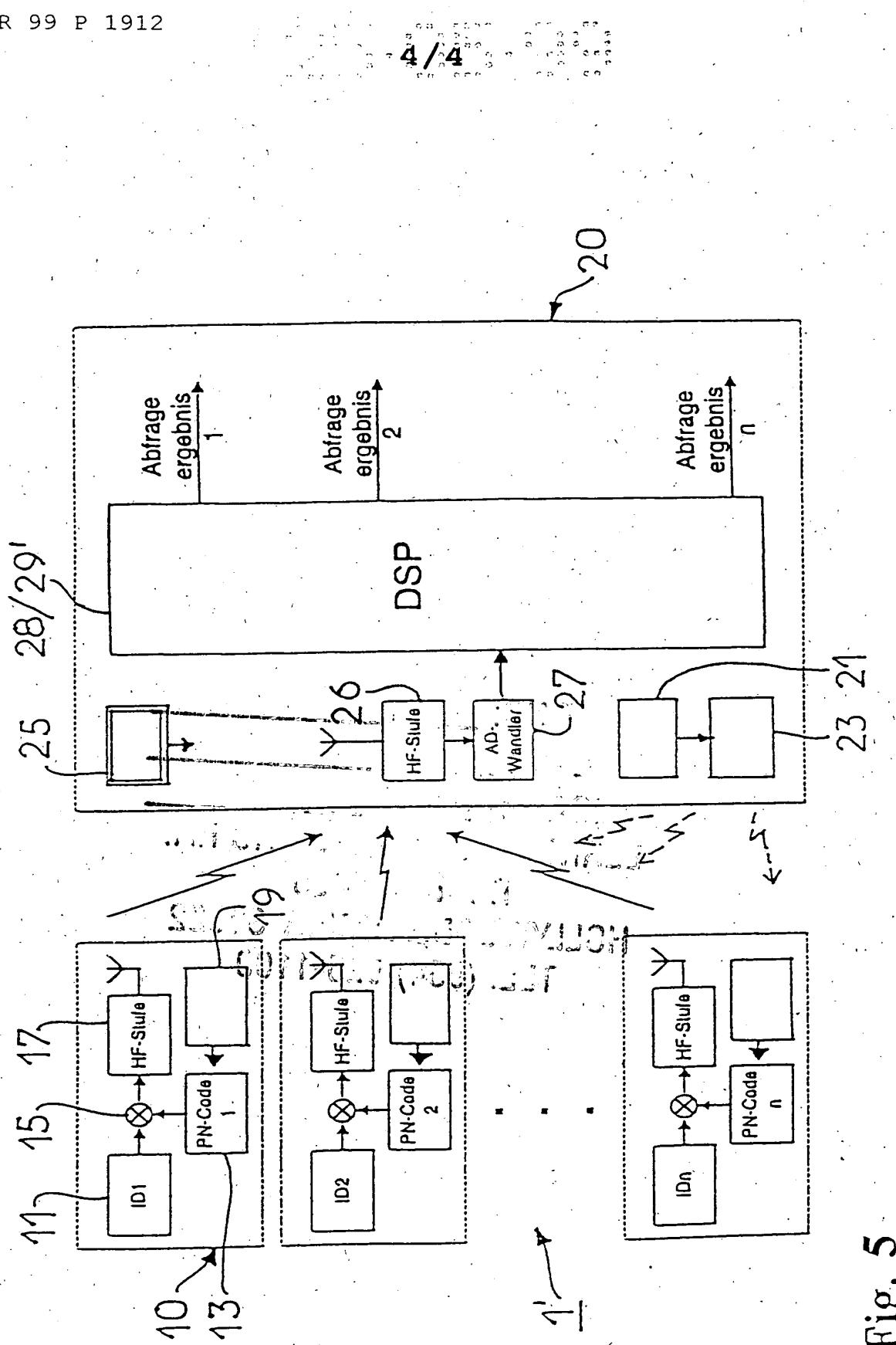


Fig. 5